

## Program szczegółowy szkolenia



Czas trwania: 3 dni

Temat szkolenia: „Projektowanie bezpiecznych systemów sterowania maszyn wg EN ISO 13849-1”

### Dzień 1:

09:00-09:30	<b>Przywitanie, określenie oczekiwań uczestników, omówienie programu</b>
09:30-10:30 (60')	<b>1. Wymagania prawne i normatywne:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- wymagania zasadnicze dyrektywy maszynowej (MD) dotyczące sterowania</li><li>- umiejscowienie zagadnień bezpieczeństwa funkcjonalnego w kontekście spełnienia wymagań zasadniczych i/lub minimalnych</li><li>- wymagania dla sterowania w przypadku przebudowy maszyn</li><li>- najważniejsze normy dla projektującego układ sterowania maszyny</li><li>- wpływ procesów zachodzących w normalizacji na bezpieczeństwo maszyn</li></ul>
10:30-10:45	Przerwa kawowa
10:45-12:00 (75')	<b>1. ...cd: Wymagania prawne i normatywne</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- wymagania MD dotyczące oceny ryzyka</li><li>- przykład przedstawiający ogólne zagadnienia analizy zagrożeń i oceny ryzyka</li><li>- iteracyjny proces zmniejszania ryzyka</li><li>- rola elementów systemu sterowania związanych z bezpieczeństwem (SRP/CS) w procesie zmniejszania ryzyka</li></ul>
12:00-12:15	Przerwa kawowa
12:15-13:15 (60')	<b>2. Wprowadzenie do zagadn. bezpieczeństwa funkcjonalnego wg EN ISO 13849-1</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- cztery obszary bezpieczeństwa maszyny: mechanika, hydraulika, pneumatyka oraz część elektryczna, elektroniczna i programowalna</li><li>- porównanie kluczowych pojęć dotyczących bezpieczeństwa funkcjonalnego:<ul style="list-style-type: none"><li>- Kategorie Bezpieczeństwa wg EN 954-1</li><li>- Performance Level (PL) wg EN ISO 13849-1</li><li>- Poziom Nienaruszalności Bezpieczeństwa (SIL) wg EN 62061 i norm pokrewn.</li></ul></li></ul>
13:15-14:00	Przerwa obiadowa
14:00-14:45 (60')	<b>2. ...cd: Wprowadzenie do zagadn. bezp. funkcjonalnego wg EN ISO 13849-1</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- proces wdrażania bezpiecznego rozwiązania – dziesięć kroków do PL</li><li>- jakie parametry będą musieli podawać dostawcy – SIL, PL, DC,...?</li><li>- definiowanie oraz przykłady funkcji bezpieczeństwa</li><li>- zintegrowane funkcje bezpieczeństwa</li></ul>
14:45-15:00	Przerwa kawowa
15:00-16:30 (90')	<b>2. ...cd: Wprowadzenie do zagadn. bezp. funkcjonalnego wg EN ISO 13849-1</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- kategorie zatrzymania zdefiniowane w normach wspierających</li><li>- oprogramowanie systemu bezpieczeństwa</li><li>- dokumentacja techniczna wymagana w EN ISO 13849-1</li><li>- etapy, metody i zasady przeprowadzania walidacji</li></ul> <b>3. Projektowanie bezpiecznego sterowania</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- podstawowe pojęcia zawarte w EN ISO 13849-1:<ul style="list-style-type: none"><li>- kategorie bezpieczeństwa (przykłady z użyciem kufrów ćwiczeniowych)</li></ul></li></ul>
16:30-17:00	<b>Pytania i dyskusja</b>

## Program szczegółowy szkolenia



Czas trwania: 3 dni

Temat szkolenia: „Projektowanie bezpiecznych systemów sterowania maszyn wg EN ISO 13849-1”

### Dzień 2:

08:30-09:00	<b>Przypomnienie materiału omówionego w dniu poprzednim i pytania uczestników</b>
09:00-10:30 (90')	<b>3. ...cd: Projektowanie bezpiecznego sterowania</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- podstawowe pojęcia zawarte w EN ISO 13849-1:<ul style="list-style-type: none"><li>- MTTFd, B10d, PFHd, DC, CCF,...</li></ul></li><li>- sposoby określania osiągniętego PL</li></ul>
10:30-10:45	Przerwa kawowa
10:45-12:15 (90')	<b>3. ...cd: Projektowanie bezpiecznego sterowania</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- przykłady architektury układów sterowania</li><li>- łączenie szeregowo elementów</li><li>- jak optymalnie dzielić system na podsystemy?</li><li>- proste układy sterowania, realizujące pojedynczą funkcję bezpieczeństwa</li></ul>
12:15-12:30	Przerwa kawowa
12:30-13:15 (60')	<b>3. ...cd: Projektowanie bezpiecznego sterowania</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- przykłady realizacji systemu sterowania zw. z bezpieczeństwem:<ul style="list-style-type: none"><li>- część systemu sterowania związanego z bezpieczeństwem maszyny</li><li>- funkcja bezpieczeństwa i ustalenie wymaganego PL</li><li>- podział na podsystemy i wyznaczenie ich PL</li><li>- weryfikacja</li></ul></li></ul>
13:15-14:00	Przerwa obiadowa
14:00-15:30 (90')	<b>4. Mechaniczne elementy w układach bezpieczeństwa</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- omówienie wybranych elementów problematyki osłon maszyn</li><li>- elementy układu bezpieczeństwa współpracujące z osłonami</li><li>- elektromechaniczne elementy systemu sterowania związane z bezpieczeństwem</li><li>- podstawowe i wypróbowane zasady bezpieczeństwa w mechanice</li><li>- wypróbowane elementy mechaniczne</li><li>- diagramy blokowe w mechanice</li></ul>
15:30-15:45	Przerwa kawowa
15:45-16:30 (75')	<b>5. Hydrauliczne elementy w układach bezpieczeństwa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- zagrożenia powodowane przez układ hydrauliczny</li><li>- podstawowe i wypróbowane zasady bezpieczeństwa w hydraulice</li><li>- parametry elementów hydraulicznych związane z bezpieczeństwem</li><li>- lista defektów i wykluczeń defektów</li><li>- przykład projektowania układu hydraulicznego</li></ul> <b>6. Pneumatyczne elementy w układach bezpieczeństwa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- podstawowe i wypróbowane zasady bezpieczeństwa w pneumatyce</li><li>- parametry elementów pneumatycznych zw. z bezpieczeństwem</li><li>- funkcje bezpieczeństwa w pneumatyce</li></ul>
16:30-17:30 (60')	<b>7. Ocena ryzyka i obliczanie PL z wykorzystaniem SAFEXPERT i SISTEMA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- podstawy oceny ryzyka w programie Safexpert</li><li>- interfejs pomiędzy programami Safexpert i Sistema</li><li>- podstawy użytkowania nieodpłatnego narzędzia SISTEMA stworzonego przez IFA</li></ul>
17:30-18:00	<b>Pytania i dyskusja</b>

## Program szczegółowy szkolenia



Czas trwania: 3 dni

Temat szkolenia: „Projektowanie bezpiecznych systemów sterowania maszyn wg EN ISO 13849-1”

### Dzień 3:

08:30-09:00	<b>Powtórka, sprawdzenie, które z oczekiwań uczestników udało się już spełnić.</b>
09:00-10:30 (90')	<b>8. Ćwiczenia</b> - ćwiczenie 1 (45') - ćwiczenie 2a (45')
10:30-10:45	Przerwa kawowa
10:45-12:15 (90')	<b>8. ...cd: Ćwiczenia</b> - ćwiczenie 2b (30') - ćwiczenie 3 (30') - ćwiczenie 4 (30')
12:15-12:30	Przerwa kawowa
12:30-13:15 (45')	<b>8. ...cd: Ćwiczenia</b> - ćwiczenie 5 (45')
13:15-14:00	Przerwa obiadowa
14:00-14:45 (45')	<b>8. ...cd: Ćwiczenia</b> - ćwiczenie 6 (45')
14:45-15:30	<b>Weryfikacja spełnienia oczekiwań uczestników, pytania i dyskusja</b>